



Pion Administracyjny
Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

Znak sprawy: OAZ.ERP-MM.2113.11.2022

Radom, 02.06.2022 r.

Dotyczy: Postępowania przetargowego pn.: „Przeprojektowanie, dostawa i budowa pod klucz instalacji fotowoltaicznej pn. PV Krzęcin” - znak sprawy: OAZ.ERP-MM.2113.11.2022

Pytanie 1

Zamawiający, wymaga, aby zaproponowany moduł fotowoltaiczny wykonany był przez producenta obecnego na ostatniej opublikowanej liście Bloomberg (ang. „BNEFF PV MODULE MAKER TIER 1 LIST”). Wykonawca zwraca się z prośbą o usunięcie tego wymagania, jako dyskryminującego Polskich producentów paneli fotowoltaicznych i ograniczającego konkurencję w tym zakresie sprowadzając rolę Wykonawcy zadania inwestycyjnego do funkcji importera technologii azjatyckich, ograniczając istotnie rozwój krajowego łańcucha dostaw i local content. Nadmienić należy, że zgodnie z Krajowym Planem na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, fotowoltaika wskazana została jako jedna z technologii kluczowych dla osiągnięcia unijnego celu w zakresie odnawialnych źródeł energii na rok 2030 i rozwój tej branży stanowi jeden z celów strategicznych projektu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040). Cytując komunikat Ministerstwa Klimatu i Środowiska: „W PEP2040 podejmowane są strategiczne decyzje inwestycyjne, mające na celu wykorzystanie krajowego potencjału gospodarczego, surowcowego, technologicznego i kadrowego oraz stworzenie poprzez sektor energii dźwigni rozwoju gospodarki, sprzyjającej sprawiedliwej transformacji.”

Enea Nowa Energia Sp. z o.o. jako polska spółka, oferująca swoje usługi dla polskiego klienta powinna kierować się przede wszystkim dobrem polskiego interesu gospodarczego, angażując się w rozwój polskiego przemysłu PV, poprzez wspieranie – a przynajmniej nie ograniczanie - lokalnej przedsiębiorczości produkcyjnej i usługowej, zaangażowanej w łańcuch dostaw dla technologii PV, jak również zbudowania wysokiej pozycji polskich przedsiębiorców w regionalnym, europejskim i światowym łańcuchu wartości w procesie rozwoju branży fotowoltaicznej.

Odpowiedź 1

Zamawiający ma na względzie zastosowanie modułów producentów, których sprawdzone rozwiązania są obecne na rynku od wielu lat. Zamawiający uzna za spełnienie wymagań w przypadku stosowania przez producenta modułów ogniw światowych producentów obecnych na ostatniej opublikowanej liście Bloomberg Tier 1.

Pytanie 2

w związku z prowadzonym przez Państwa postępowaniem „Przeprojektowanie, dostawa i budowa pod klucz instalacji fotowoltaicznej pn. PV Krzęcin”; mając na uwadze obecną sytuację na rynku i rzeczywiste terminy dostaw komponentów (w szczególności transformatory, których czas realizacji wynosi obecnie 30-40 tygodni) zwracamy się do Państwa z zapytaniem o możliwość wydłużenia terminu realizacji zamówienia do 30.06.2023 r.

Odpowiedź 2

Zamawiający wydłuża termin realizacji do dnia 31.05.2022 r.

Centrala

Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

www.enea.pl/pl/nowaenergia
ene.sekretariat@enea.pl

NIP 7792510877
REGON 384813168

Pytanie 3

W związku z ograniczoną dostępnością głównych urządzeń, będących kluczowymi elementami instalacji oraz wydłużonym czasem oczekiwania na ich dostawy, zwracamy się uprzejmie z prośbą o wydłużenie terminu realizacji zadania „Przeprojektowanie, dostawa i budowa pod klucz instalacji fotowoltaicznej pn. PV Krzęcin” do dnia 30.04.2023 r.

Odpowiedź 3

Zamawiający wydłuża termin realizacji zgodnie z odpowiedzią nr 2 (do dnia 31.05.2022 r.).

Pytanie 4

Zwracamy się z prośbą o wydłużenie wykonania całego zadania do 30.04.2023 r. w związku z dużym zakresem prac oraz uzyskaniem szeregu pozwoleń i dokumentów formalno-prawnych wydawanych przez różne instytucje.

Odpowiedź 4

Zamawiający wydłuża termin realizacji zgodnie z odpowiedzią nr 2 (do dnia 31.05.2022 r.).

Pytanie 5

Zamawiający wymaga wykonania przedmiotu umowy do dnia 31.12.2022 . Biorąc po uwagę zakres przedmiotu umowy, który obejmuje też uzyskanie wszelkich pozwoleń w tym pozwolenia na użytkowanie, termin powyższy jest zbyt krótki. Uzyskanie wszelkich decyzji i uzgodnień zajmuje wiele miesięcy, a terminy na ich wydanie są niezależne od wykonawcy. Należy również uwzględnić iż w obecnej sytuacji gospodarczo-politycznej wydłuża się czas dostaw wielu urządzeń, np. na rozdzielnice trzeba czekać ponad 25 tygodni. W związku z powyższym prosimy o zmianę terminu wykonania poprzez określenie, że przedmiot umowy zostanie wykonany w 16 miesięcy od daty podpisania umowy.

Odpowiedź 5

Zamawiający wydłuża termin realizacji zgodnie z odpowiedzią nr 2 (do dnia 31.05.2022 r.).

Pytanie 6

Prosimy o potwierdzenie, iż uzyskanie koncesji na wytwarzanie energii z OZE nie należy do zakresu Wykonawcy.

Odpowiedź 6

Zamawiający potwierdza, że uzyskanie koncesji nie leży po stronie Wykonawcy.

Pytanie 7

W zakresie posiadania pracowników zdolnych do wykonania zamówienia Zamawiający wymaga aby zarówno kierownik w zakresie budowy instalacji fotowoltaicznej jaki i budowy przyłącza, posiadali doświadczenie w pełnieniu funkcji kierownika budowy. Wskazujemy, iż zazwyczaj osoba pełniąca nadzór nad budową przyłączy pełni na zadaniu funkcje kierownika robót a nie kierownika budowy. W związku z powyższym prosimy o potwierdzenie, iż Zamawiający uzna za spełniony warunek, o którym mowa w pkt. 13.4.3 SWZ, jeśli osoba do kierowania robotami w zakresie przyłącza będzie posiadała co najmniej 3-letnie doświadczenie w pełnieniu funkcji kierownika budowy lub kierownika robót licząc od daty uzyskania w/w uprawnień, w tym posiadającą doświadczenie w pełnieniu funkcji kierownika budowy przy budowie co najmniej 2 (dwóch) instalacji fotowoltaicznych o mocy

Centrala

Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

www.enea.pl/pl/nowaenergia
ene.sekretariat@enea.pl

NIP 7792510877
REGON 384813168





Pion Administracyjny
Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

zainstalowanej dla każdej instalacji co najmniej 950 kW w okresie ostatnich 5 lat przed upływem terminu składania ofert w postępowaniu.

Odpowiedź 7

Zamawiający podtrzymuje pierwotne zapisy przetargowe.

Pytanie 8

Prosimy o potwierdzenie, iż wymagana przez Zamawiającego wysokość zabezpieczenia należytego wykonania umowy wynosi 5 %, jak wskazano słownie w pkt 30.1 SWZ.

Odpowiedź 8

Wysokość zabezpieczenia w przedmiotowym postępowaniu wynosi 10% (dziesięć procent). W pkt 30.1. SWZ nastąpiła omyłka pisarska, w wyniku której błędnie zapisano wartość pięć.

Pytanie 9

Prosimy o dodanie w załączniku nr 9 Lista ryzyk obiektywnych ryzyk związanego z brakiem dostępności materiałów i urządzeń oraz wydłużeniem dostaw z powodu obecnej sytuacji gospodarczo-politycznej wywołanej pandemią oraz atakiem Rosji na Ukrainę.

Odpowiedź 9

Zamawiający nie wyraża zgody.

Pytanie 10

Prosimy o zmianę słowa „opóźnienie” w pkt 26 projektu umowy na słowo „zwłoka” oraz zmiany definicji Dzień Opóźnienia, tak aby Wykonawca ponosił odpowiedzialność za swoje działania, a nie za wszystkie okoliczności, za które Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności.

Odpowiedź 10

Zamawiający nie wyraża zgody.

Pytanie 11

Prosimy o wprowadzenie do umowy klauzuli waloryzacyjnej wynagrodzenia wykonawcy przewidującej możliwość wprowadzenia zmian wysokości wynagrodzenia należnego Wykonawcy, w przypadku zmiany kosztów związanych z realizacją Przedmiotu Umowy. Zmiana kosztów, względem ceny lub kosztów przyjętych w celu ustalenia wynagrodzenia Wykonawcy zawartego w ofercie, powinna uprawniać każdą ze Stron do wystąpienia z wnioskiem do drugiej Strony o dokonanie zmiany wysokości wynagrodzenia. Zmieniona wartość wynagrodzenia, obowiązywać będzie od miesiąca następującego po miesiącu, w którym Strona wystąpiła z takim wnioskiem, o ile druga Strona uzna, iż rzeczywiście doszło w okresie obowiązywania umowy do zmiany cen lub kosztów mających wpływ na wysokość wynagrodzenia. Wykonawca ma prawo żądania zmiany wynagrodzenia umowy w przypadku gdy poziom zmiany ceny materiałów lub kosztów w stosunku do cen rynkowych z chwili składania oferty, w oparciu o wskaźnik zmiany cen materiałów lub kosztów ogłaszanego w komunikacie Prezesa GUS.

Odpowiedź 11

Zamawiający nie wyraża zgody.

Centrala

Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

www.enea.pl/pl/nowaenergia
ene.sekretariat@enea.pl

NIP 7792510877
REGON 384813168

Pytanie 12

W załączniku nr 4 „parametry jakościowe określające Gwarancje techniczne”, Zamawiający wymaga, aby instalacja fotowoltaiczna osiągała gwarantowany współczynnik wydajności PR na poziomie 98% w okresie 36 miesięcy od daty podpisania Protokołu Odbioru Końcowego. Wykonawca zaznacza, iż w przypadku instalacji fotowoltaicznych dostarczona do instalacji jak i sprawność instalacji zależna jest od warunków otoczenia, w których przeprowadzany jest pomiar – temperatury i nasłonecznienia. Parametry znamionowe modułów fotowoltaicznych (w tym moc i sprawność) określane są przy ściśle określonych warunkach pomiarowych STC, w których to nasłonecznienie wynosi 1000 W/m² natomiast temperatura 25°C. Zagwarantowanie warunków STC w obrębie całej instalacji jest technicznie niemożliwe. Zgodnie z przyjętymi w tym zakresie normami IEC 61829 oraz IEC 60904 w celu określenia sprawności instalacji należy dokonać pomiaru zmiennych warunków otoczenia występujących na instalacji podczas pomiaru parametrów instalacji oraz zastosować procedury korygujące otrzymanych parametrów instalacji do warunków STC (w których dokonano pomiaru parametrów znamionowych). Fakt ten jest pominięty przez PFU, który w zaproponowanym wzorze PR określił parametry takie jak nasłonecznienie ale zapomniał o temperaturze vs temperatura STC, jako różnica pomiędzy średnią ważoną temperaturą instalacji a temperaturą określoną dla warunków STC. Wykonawca sugeruje rozdzielenie pomiarów wydajnościowych testowych WWT oraz pomiarów sprawdzających corocznych WWR Metodologia pomiaru współczynnika WWT (Testowy Współczynnik Wydajności) Zamierzeniem współczynnika PRT (WWT) jest weryfikacja sprawności instalacji fotowoltaicznej podczas przeprowadzanego odbioru. Kanoniczna postać wzoru WWT używana do obliczenia sprawności dowolnego układu posiada postać:

$$WW_T [\%] = \frac{E_{wy}}{E_{we}} * 100\%$$

Gdzie WW_T – sprawność instalacji, E_{wy} – energia wytworzona, E_{we} we energia dostarczona do instalacji

Zamierzeniem twórcy PFU oraz SIWZ jest długoterminowe monitorowanie uzysków energetycznych całości instalacji mające na celu wykrycie sytuacji w której generowane uzyski energetyczne są mniejsze od spodziewanych. Ewentualną identyfikację awarii Zamawiający pozostawia serwisowi Wykonawcy w ramach oferowanej gwarancji i rękojmi. Podejście takie wymaga zastosowania tych samych procedur korygujących wartości znamionowe modułów fotowoltaicznych (mierzonych w warunkach STC) do rzeczywistych warunków panujących na instalacji w trakcie pomiaru. Pozwala to na określenie teoretycznej mocy z instalacji fotowoltaicznej i porównania obliczonych w ten sposób uzysków teoretycznych z rzeczywistymi.

- Wykonawca zauważa następujące zagadnienia występujące w powołaniach normatywnych, które wymagają dodatkowego sprecyzowania w celu rzetelnego prowadzenia pomiarów współczynnika WWT:
- Precyzyjne określenie dyskretnych przedziałów czasowych (częstotliwości pomiaru) dla których ma być wykonywany odczyt zmiennych warunków otoczenia oraz sposób uśredniania wielkości
- Wskazanie sposobu wykonania pomiaru nasłonecznienia – w tym rodzaju użytego urządzenia referencyjnego oraz współczynnika niedopasowania spektralnego zgodnie z IEC 60904
- Wskazanie miejsca wykonania pomiaru nasłonecznienia z uwzględnieniem jednorodności nasłonecznienia testowanej instalacji oraz zacielenia pochodzącego od niezależnych elementów



zewnątrznych.

- Wskazanie miejsca wykonania pomiaru temperatury modułów oraz sposobu uśredniania parametru „DT”.
- Wskazanie warunków panujących podczas wykonania pomiaru koniecznych do uzyskania wiarygodnego pomiaru.
- Sprecyzowanie znaczenia fizycznego parametru „natężenie prom. STC”.

Powyższe kwestie wymagały dopracowania w celu ochrony interesów zarówno Zamawiającego – w zakresie umożliwienia detekcji spadku sprawności działania instalacji i zgłaszania ewentualnych usterek oraz Wykonawcy - w zakresie możliwości poprawnego przeprowadzenia odbioru i monitorowania pracy instalacji.

W celu sprecyzowania wyżej wymienionych zagadnień należy przekształcić zaproponowany wzór do postaci dyskretnej, reprezentatywnej dla poszczególnych punktów pomiarowych ((wzór nr 1):

$$WW_T[\%] = \sum_{n=1}^{n=m} \left\{ \frac{E_{wy}(n)[Wh]}{I(n) \left[\frac{W}{m^2} \right] \cdot (P_{STC}[W] \cdot (1 - \alpha \left[\frac{\%}{^\circ C} \right] \cdot \delta T(n)[^\circ C]) \cdot \Delta t[h]} \right\} \cdot 100\% + \Delta WW_T[\%]$$

Gdzie:

- n – numeracja kolejnych pomiarów $E_{wy}(n)$
- m – całkowita liczba pomiarów podczas przeprowadzania testów $E_{wy}(n)$
- $\Delta t = t_{n+1} - t_n$ – czas pomiędzy kolejnymi pomiarami $E_{wy}(n)$
- $E_{wy}(n)$ – wartość energii czynnej wyprodukowanej w danym przedziale czasowym mierzona w punkcie przyłączenia instalacji do wewnętrznej sieci danego obiektu
- P_{STC} – znamionowa moc całego pola modułów określona dla warunków STC
- I_{STC} – natężenie promieniowania w warunkach STC wynoszące 1000 [W/m²]
- α – temperaturowy współczynnik mocy modułu podany w karcie katalogowej przez producenta i wyrażony w [%/°C]
- $I(n)$ – średnie wartość natężenia promieniowania $I(n)$ mierzona w czasie n -tego pomiaru (interwału pomiarowego) wartości $E_{wy}(n)$ w czasie $\Delta t = t_{n+1} - t_n$
- ΔWW_T – górna granica błędu wielkości mierzonej WW_T obliczona metodą różniczki zupełnej z uwzględnieniem błędu pomiarowego urządzeń pomiarowych. Analiza błędu stanowi załącznik 1 do niniejszego opracowania.
- $\delta T(n)$ – średnia różnica pomiędzy temperaturą modułów ($T_{PV}(n)$) a wartością temperatury w warunkach STC ($T_{STC} = 25^\circ C$) mierzona w czasie n -tego pomiaru (interwału pomiarowego) wartości $E_{wy}(n)$ w czasie $\Delta t = t_{n+1} - t_n$

$$(2) \quad \delta T(n) = T_{STC} - T_{PV}(n)$$

Zgodnie z postanowieniami pkt. 6.2 normy IEC 61829 w rachunku błędu ΔWW_T uwzględnić należy różnicę temperatury pomiędzy modułem uznawanym za najcieplejszy oraz najzimniejszy w instalacji

dc *Pol*

zgodnie z pkt 5.6 oraz 5.11 normy IEC 61829. Ponadto, zgodnie z postanowieniami normy IEC 61215 oraz IEC 61730 porównanie pomiędzy wartością znamionową parametrów modułu/installacji ma odbywać się z uwzględnieniem górnej granicy błędu przeprowadzanego pomiaru (ΔWWT). Po sprowadzeniu wzoru nr 2 do postaci mierzalnej należy sprecyzować warunki wykonywania pomiarów wartości mierzonych $E_{wy}(n)$, $I(n)$, $TPV(n)$ zgodnie z wytycznymi wskazanymi w normie IEC 61829.

Zgodnie z postanowieniami IEC 61829 pomiary wszystkich parametrów mają być prowadzone w dzień oraz w warunkach czystego nieba. Ze względu na konieczność eliminacji rosenia czujników temperatury, pomiary należy wykonywać między 11.00 a 14.30 w środowisku wilgotności między 40% a 60% (bez deszczowy dzień). Obszary pola modułów nie mogą być zacieniane. Instalacja ma pracować z maksymalną wydajnością tj. bez działającego systemu zwrotno-mocowego (zgodnie z zapisem PFU: „Rzeczywisty współczynnik wydajności (WWR) będzie mierzony tylko w czasie, gdy moc dostarczana przez elektrownię fotowoltaiczna w okresie, w którym nie występuje ograniczenie mocy elektrowni PV z uwagi na działanie systemu SCADA/ OSD.

Ze względu na konieczność zagwarantowania stabilnych warunków podczas wykonywania pomiarów (opisanych poniżej) wnosi się aby czas wykonania pomiaru współczynnika WWT został skrócony z 4 do 2 godzin. 2-godzinny pomiar posiada równoważną interpretację fizyczną lecz daje możliwość osiągnięcia bardziej ustabilizowanego pomiaru. Ponadto, określa się warunki wykonywania pomiarów wartości mierzonych :

- a. $E_{wy}(n)$ – pomiar energii uzyskanej z instalacji PV
 - i. Wartość ma być mierzona w punkcie przyłączenia instalacji PV do wewnętrznej sieci danego obiektu. W przypadku instalacji wyposażonych w stacje transformatorowe pomiaru należy dokonać po stronie nN stacji transformatorowej
 - ii. Interwał pomiarowy Δt powinien być nie mniejszy niż 5 min.
- b. $I(n)$ – pomiar natężenia promieniowania panującego na instalacji PV
 - i. Nie wymaga się pomiaru temperatury urządzenia referencyjnego jeśli urządzenie to wyposażone jest w wewnętrzny obwód kompensacji temperatury.
 - ii. Urządzenie referencyjne ma być zamontowane komplanarnie do macierzy modułów fotowoltaicznych z dokładnością do $\pm 2^\circ$
 - iii. Urządzenie referencyjne ma być zamontowane w sposób najbardziej reprezentatywny dla danej instalacji fotowoltaicznej. Jeżeli na instalacji występuje ryzyko częściowego lub całkowitego zacienienia to zgodnie z punktem 5.3 IEC 61829 urządzenie referencyjne ma być umieszczone w miejscu uwzględniającym zacienienie modułów.
 - iv. Jeżeli na instalacji występuje ryzyko niejednorodnego nasłonecznienia (w skutek występowania obcych obiektów, drzew, lub samo-zacienienia instalacji) modułów fotowoltaicznych urządzenie referencyjne ma być zamontowane z uwzględnieniem najbardziej pesymistycznego przypadku w pobliżu modułu reprezentatywnego zgodnie z postanowieniami pkt. 5.4 standardu IEC 61829
 - v. W przypadku gdy macierze modułów w obrębie jednej instalacji mają różne rozmieszczenie (różnie skierowane płaszczyzny macierzy) należy uwzględnić najniższą wartość odczytu nasłonecznienia w instalacji
 - vi. W analizie uwzględnione zostaną jedynie punkty pomiarowe dla których poziom natężenia promieniowania jest $I(n)$ jest nie mniejszy niż 350 W/m^2
 - vii. Interwał pomiarowy powinien być nie mniejszy niż 10s.
- c. $TPV(n)$ – pomiar temperatury modułów

i. Zapis temperatury macierzy modułów będzie średnią ważoną z następujących trzech punktów pomiarowych

1. Przynajmniej jeden moduł zlokalizowany centralnie zgodnie z pkt. 5.6 oraz 5.11 normy IEC 61829 z wagą 0.01.
2. Przynajmniej jeden moduł zidentyfikowany jako najchłodniejszy zgodnie z pkt. 5.6 oraz 5.11. normy IEC 61829 z wagą 0.01.
3. Przynajmniej jeden moduł zidentyfikowany jako najcieplejszy zgodnie z pkt. 5.6 oraz 5.11. normy IEC 61829 z wagą 0.98.

ii. Zapis temperatury modułu uznanego za najcieplejszy i najchłodniejszy musi być uwzględniony w obliczaniu błęd pomiarowego współczynnika WW_T

iii. Interwał pomiarowy powinien być nie mniejszy niż 10s.

Analiza błęd pomiarowego wielkości WW_T

Wielkości WW_T zależna jest od wielkości mierzonych T, I, E_{wy}

$$\Delta WW_T = f(T, I, E_{wy})$$

Funkcja f przyjmuje następującą postać:

$$f(T, I, E_{wy}) = \frac{I_{STC} E_{wy}}{I \cdot (P_{STC} \cdot (1 - a(25 - T)))}$$

W celu obliczenia błęd wielkości WW wyrażoną funkcją f zastosowano prawo propagacji błędów w ujęciu klasycznej teorii błędów (metodę różniczki zupełnej), w której błąd całkowity wielkości złożonej określonej funkcją

$$y = f(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$$

wyrażony jest zależnością:

$$\Delta y = \sum_{i=1}^n \left| \frac{\partial f}{\partial x_i} \cdot \Delta x_i \right|$$

Gdzie Δx_i jest niepewnością graniczną i -tej wartości mierzonej wynikającą z niepewności przyrządu pomiarowego oraz przyjętej metody pomiarowej. Biorąc pod uwagę powyższe Wykonawca jest w stanie zagwarantować $WW_T > 88-89\%$. Wynika to z charakterystyki fizycznych wielkości mierzonych.

Współczynnik WW_R (Rzeczywisty Współczynnik Wydajności, coroczny)

Zgodnie z PFU współczynnik WW_R posiada taki sam sens fizyczny co współczynnik WW_T z zastrzeżeniem, że monitoring instalacji ma odbywać się w interwale rocznym lub miesięcznym (na żądanie Zamawiającego). Z tego względu Wykonawca stosuje jednakowy sposób wykonywania pomiaru z następującymi zastrzeżeniami:

- 1) Odstęp pomiędzy kolejnymi pomiarami E_{wy} Δt ma być nie mniejszy niż 15min. Zmiana ma na celu ograniczenie liczby danych pomiarowych, gdyż ich ilość przy pomiarze o długości 1 miesiąca będzie statystycznie znacząca.
- 2) W analizie uwzględnione zostaną jedynie punkty pomiarowe dla których poziom nasłonecznienia

Centrala

Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

www.enea.pl/nowaenergia
ene.sekretariat@enea.pl

NIP 7792510877
REGON 384813168



jest $I(n)$ jest nie mniejszy niż 500 W/m^2 . Zapis ten ma na celu zagwarantowanie większej jednorodności warunków pomiarowych, gdyż w przypadku długotrwałego monitoringu instalacji nie ma możliwości kontroli warunków przez Inżyniera wykonującego pomiary.

Przekształcenie wzoru na WW_R do równoważnej postaci mierzalnej, analogicznie jak przy współczynniku WW_T przyjmuje postać (wzór nr 3):

$$WW_R[\%] = \sum_{n=1}^{n=m} \left\{ \frac{E_{wy}(n)[Wh]}{I(n) \left[\frac{W}{m^2} \right] \cdot P_{STC}[W] \cdot \Delta t[h]} \cdot \frac{I_{STC} \left[\frac{W}{m^2} \right]}{(1-d)^k} \right\} 100\% + \Delta WW_R[\%]$$

- Opis wartości mierzonych oraz metodologia pomiaru pozostaje bez zmian tj. identycznie jak w przypadku współczynnika WW_T . Rachunek błędu dla wartości ΔWW_R stanowi zależność [5].

Analiza błędu pomiarowego wielkości WW_k

Dla uproszczenia rachunków analizę przeprowadzono dla przykładowej znamionowej mocy instalacji $P_{Nik} = 1000 \text{ W}$ oraz czas pomiaru $\Delta t = 1 \text{ h}$. Biorąc pod uwagę względny charakter wartości WW rozważania przeprowadzone w niniejszej analizie są reprezentatywne dla dowolnej mocy instalacji.

Wielkości WW_k zależne są od wielkości mierzonych I, E_{wy}

$$WW = f(I, E_{wy})$$

Funkcja f przyjmuje następującą postać:

$$f(I, E_{wy}) = \frac{I_{STC} E_{wy}}{I \cdot P_{STC}}$$

W celu obliczenia błędu wielkości WW wyrażoną funkcją f zastosowano prawo propagacji błędów w ujęciu klasycznej teorii błędów (metodę różniczki zupełnej), w której błąd całkowity wielkości złożonej określonej funkcją

$$y = f(x_1, x_2, x_3 \dots x_n)$$

wyrażony jest zależnością:

$$\Delta y = \sum_{i=1}^n \left| \frac{\partial f}{\partial x_i} \Delta x_i \right| \quad (5)$$



Pion Administracyjny
Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

Gdzie Δx_i jest niepewnością graniczną i-tej wartości mierzonej wynikającą z niepewności przyrządu pomiarowego oraz przyjętej metody pomiarowej.

Biorąc pod uwagę powyższe Wykonawca jest w stanie zagwarantować $WW_R > 84\%$. Wynika to z charakterystyki pracy i przestoju instalacji. Należy zwrócić uwagę iż współczynnik ten w ciągu lata (miesiące słoneczne) będzie wynosił ponad 90%, a w okresie zimowym i jesiennym/wiosennym poniżej 80%.

W związku z powyższym prosimy o zmianę wymagań w zakresie gwarantowanego współczynnika wydajności PR na poziomie 98 % do poziomów wskazanych powyżej.

Odpowiedź 12

Zamawiający podtrzymuje zapisy zawarte w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Specjalista ds. Zakupów


Kamil Molga

Centrala
Enea Nowa Energia sp. z o.o.
ul. Kaszubska 2
26-603 Radom

Kierownik Wydziału Zakupów


Donata Lisiecka

www.enea.pl/pl/nowaenergia
ene.sekretariat@enea.pl

Specjalista ds. Wdrożeń Projektów


Marcin Malinowski

NIP 7792510877
REGON 384813168

